

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-185291

(43)Date of publication of application : 09.07.1999

---

(51)Int.Cl. G11B 7/24  
G11B 5/82  
G11B 5/84  
G11B 7/26  
G11B 11/10  
G11B 11/10

---

(21)Application number : 10-022306

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 03.02.1998

(72)Inventor : ARAKAWA NORIYUKI

YAMAZAKI TAKESHI

AKIYAMA YUJI

YAMAMOTO MASANOBU

---

(30)Priority

Priority number : 09280823 Priority date : 14.10.1997 Priority country : JP

---

(54) STORAGE MEDIUM, ITS MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a storage medium dealing with a high density tendency and to provide its manufacturing method and manufacturing device productively manufacturing such a storage medium.

**SOLUTION:** The storage medium is constituted so that a recording layer 2 is formed on a sheet like substrate 1 of thickness 0.3 mm or



below formed with a rugged pattern on its surface. This recording medium may be made a so-called flexible disk also, and may be stuck to the substrate having rigidity each other. This recording medium is formed by holding the sheet like substrate 1 of the thickness 0.3 mm or below between a stamper having the rugged pattern on its surface and a press-contacting roll, and transferring the rugged pattern to the sheet like substrate 1 by heating press-contact. The recording layer 2 may be formed after the rugged pattern is transferred, and

may be formed beforehand on the sheet like substrate 1 before transferring.

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## [Claim(s)]

[Claim 1] A recording medium with which it comes to form a recording layer on a sheet like board with a thickness of 0.3 mm or less by which an uneven pattern was formed in the surface.

[Claim 2] The recording medium according to claim 1 characterized by being not less than 70% in a field whose above-mentioned recording layer is an optical recording layer, and whose light transmittance of the above-mentioned sheet like board is the wavelength of 300 nm – 800 nm.

[Claim 3] The recording medium according to claim 2, wherein the above-mentioned sheet like board consists of polycarbonate.

[Claim 4] The recording medium according to claim 1 which the above-mentioned sheet like board sticks on a substrate which has rigidity, and it comes to unite.

[Claim 5] The recording medium according to claim 4 which a substrate which has the above-mentioned

rigidity is an optical disk substrate in which an optical recording layer was formed, and is characterized by sticking optically a sheet like board in which an optical recording layer was formed via a transparent interlayer, and being considered as multilayer structure.

[Claim 6]The recording medium according to claim 5, wherein the above-mentioned interlayer is a pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet.

[Claim 7]A manufacturing method of a recording medium putting a 0.3 mm or less-thick sheet like board between the surface with La Stampa which has an uneven pattern, and a sticking-by-pressure roll, and transferring the above-mentioned uneven pattern to a sheet like board by heat crimping.

[Claim 8]A manufacturing method of the recording medium according to claim 7 characterized by forming a recording layer on a sheet like board after transferring an uneven pattern.

[Claim 9]A manufacturing method of the recording medium according to claim 7 forming a recording layer on a sheet like board beforehand.

[Claim 10]A manufacturing method of the recording medium according to claim 7 heating above-mentioned La Stampa to a temperature higher 5-60 \*\* than a glass transition point of a sheet like board.

[Claim 11]A manufacturing method of the recording medium according to claim 7 setting temperature of the above-mentioned sticking-by-pressure roll as a temperature lower 5-80 \*\* than a glass transition point of a sheet like board.

[Claim 12]A recording-medium manufacturing installation comprising:

A sheet like board delivery means which supplies a sheet like board continuously.

La Stampa which has an uneven pattern on the surface.

A heating stage which above-mentioned La Stampa is laid and heats this.

A sticking-by-pressure roll which sticks the above-mentioned sheet like board by pressure to above-mentioned La Stampa.

[Claim 13]The recording-medium manufacturing installation according to claim 12, wherein an electromagnetic induction heating coil is built into the above-mentioned heating stage.

[Claim 14]The recording-medium manufacturing installation according to claim 12, wherein a refrigeration unit which cools a sheet like board below to a glass transition point is provided in the latter part of the above-mentioned heating stage.

[Claim 15]The recording-medium manufacturing installation according to claim 14, wherein a transportation means conveyed one by one from a heating stage installed position to a refrigeration unit installed position is established [ La Stampa / two or more preparations and / these ] in above-mentioned La Stampa.

[Claim 16]The recording-medium manufacturing installation according to claim 15, wherein the above-mentioned transportation means is a transportation belt.

[Claim 17]The recording-medium manufacturing installation according to claim 14, wherein a recording layer film deposition system and a punching press are provided behind a refrigeration unit and a series of processes from transfer of an uneven pattern to punching are performed continuously.

[Claim 18]The recording-medium manufacturing installation according to claim 14, wherein transfer of an uneven pattern is performed after a recording layer film deposition system is formed ahead of a heating stage and a recording layer is formed in a sheet like board.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the recording medium which formed the recording layer in the sheet shaped substrate with thin thickness.

Furthermore, it is related with the manufacturing method and a manufacturing installation.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical recording medium and the magnetic recording medium are known as an audio signal, a video signal, and a recording medium that records other varieties of information further.

[0003] In the erasable magneto-optical disc and phase change disk among these recording media (for example, what is called a compact disk), what is called a discrete mold hard disk, etc., It is recorded when data information, a tracking servo signal, etc. form fine uneven patterns, such as phase pits and a pregroove, in an information storage layer.

[0004] And, for example with the optical disc, injection molding process is widely performed as a formation method of the information storage layer which has these fine uneven patterns.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the thing for which densification is advanced quickly and a track pitch is narrowed in the field of a recording medium, Enlarging the numerical aperture of the optical lens for recording or reading shortening the recording wavelength of light and shortening shortest pit length and information, piling up an information storage layer and considering it as multilayer structure, pasting disks together and considering it as double-sided structure, etc. are examined.

[0006] Although these are embodied as a result of improvement of an optical system, a drive, etc., development of an exotic material, and Hitoshi Kougami of manufacturing technique, on the other hand, a thing with each severe accuracy is required increasingly.

[0007] For example, although there are record / reproduction art by the blue laser which carried out short wavelength formation of the recording wavelength as a leading means for densification, increase of the number of lens openings of an optical system, etc., the spot diameter of light must be extracted small and an object lens must be brought close to an information storage layer.

[0008] An object of this invention is to provide the manufacturing method which can manufacture further the recording medium which has the characteristic corresponding to densification with sufficient productivity for the purpose of providing the recording medium which can respond to the above-mentioned densification, and a manufacturing installation.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, as for a recording medium of this invention, it comes to form a recording layer on a sheet like board with a thickness of 0.3 mm or less by which an uneven pattern was formed in the surface.

[0010] Short wavelength formation of a laser beam and increase of a numerical aperture are required for improvement in storage density, and it is necessary to perform record and reproduction of a signal to it near

the surface of a recording medium as a result.

[0011] This is clear also from relation between the numerical aperture NA of a lens, and thickness of a substrate, and the wavelength lambda of a laser beam used for record and reproduction and a relation of the numerical aperture NA.

[0012]

$f=D/2NA > WD$  f: — focal distance D: of a lens — effective diameter NA: of an object lens — numerical aperture WD: of an object lens — the test working distance depth of focus of an object lens = $\lambda/(NA)^2$  skew tolerance  $\approx\lambda/(NA)^3$  thickness nonuniformity tolerance . An expression of relations more than  $\approx\lambda/(NA)^4$  shows that densification more than the former is considered, and at least 0.75 or more numerical apertures should just set thickness of a substrate to 0.3 mm or less in order to keep an object lens from colliding with a substrate.

[0013] Since a recording medium of this invention is characterized by coming to form a recording layer on a 0.3 mm or less-thick sheet like board, in the case of an optical recording medium, it can respond at high NA-ization, for example.

[0014] In the case of a magnetic recording medium, simultaneously with densification, slimming down and a weight saving are possible.

[0015] By the way, if it is going to fabricate, for example by injection molding process when intensity of a substrate is in a cube of thickness at proportionality and it is made thin with thickness of a substrate at high NA-ization, Various problems, such as modification by increase of a double reflex by inferior transfer of a pit or a groove and molecular orientation distortion of resin, orientation distortion, or heat stress distortion, occur.

[0016] Then, a manufacturing method and a manufacturing installation of this invention were proposed. That is, a manufacturing method of a recording medium of this invention puts a 0.3 mm or less-thick sheet like board between the surface with La Stampa which has an uneven pattern, and a sticking-by-pressure roll, and transfers the above-mentioned uneven pattern to a sheet like board by heat crimping.

[0017] This invention is characterized by a manufacturing installation comprising the following.

A sheet like board delivery means which supplies a sheet like board continuously.

La Stampa which has an uneven pattern on the surface.

A heating stage which above-mentioned La Stampa is laid and heats this.

A sticking-by-pressure roll which sticks the above-mentioned sheet like board by pressure to above-mentioned La Stampa.

[0018] It becomes possible to manufacture a recording medium which may be satisfied with adopting these manufacturing methods and a manufacturing installation of the characteristics, such as transfer nature and a double reflex, also when a sheet like board of 0.3 mm or less is used with sufficient productivity.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a recording medium which applied this invention and a manufacturing method for the same, and a manufacturing installation are explained in detail, referring to drawings.

[0020] The basic constitution of the recording medium of this invention forms the recording layer 2 on the 0.3 mm or less-thick sheet like board 1, as shown in drawing 1.

[0021]Uneven patterns, such as a pit and a groove, are formed in the near field in which the recording layer 2 of the sheet like board 1 is formed, and the uneven pattern is formed also in the surface of the recording layer 2 as a result.

[0022]In the case of an optical recording medium, a metal reflection film, a magneto-optical recording layer, a phase change recording layer, organic-coloring-matter layers, etc. are such combination, and, in the case of a magnetic recording medium, the recording layer 2 is a magnetic alloy thin film etc.

[0023]The protective film 3 may be formed if needed, for example, in the case of an optical recording medium, an ultraviolet-curing-resin film etc. cover the recording layer 2 as the protective film 3, and are formed in the surface of the above-mentioned recording layer 2. In the case of a magnetic recording medium, a lubricant layer, a carbon film, etc. are formed as the protective film 3.

[0024]So to speak, the recording medium of above-mentioned composition can be dealt with as a flexible optical disk and a flexible discrete disk by piercing disc-like and forming.

[0025]Substrate 1 either the recording layer 2 side or the side can also perform record and reproduction, for example, when it is an optical recording medium, it irradiates with a laser beam from the sheet like board 1 side, and since the thickness of the substrate 1 is very as thin as 0.3 mm or less also as record and composition which is reproduced, it can fully respond to high NA-ization etc.

[0026]When irradiating with a laser beam from the sheet like board 1 side, performing record and reproduction and it considers aiming at the high density recording more than the former, it is desired for the sheet like board 1 used as a light transmission layer to have the high transmissivity of light in the laser wavelength region used for record or reproduction.

[0027]It is preferred to use a polycarbonate sheet for the sheet like board 1 from such a viewpoint in the optical recording medium of the structure shown in above-mentioned drawing 1.

[0028]A polycarbonate sheet is raising purity by the device on a process, etc., and shows a good light transmittance state in a large wavelength band.

[0029]Drawing 2 shows the wavelength dependency of the transmissivity of a 100-micrometer-thick polycarbonate sheet, and shows not less than 80% of light transmittance in the wavelength of not less than 300 nm.

[0030]In the wavelength of not less than 400 nm, although light transmittance has hit the ceiling, this is based on the surface reflection in the interface of air, a polycarbonate sheet and a polycarbonate sheet, and air, about 4%, is total and serves as about 8% of loss, respectively.

[0031]If at this rate is deducted and light transmittance of the material itself is made into 100% near the wavelength of 700 nm, since the reading is 82%, on the wavelength of 300 nm, it will become  $82 / 92 = 89.1\%$ . This figure is a value in 100 micrometers in thickness, and thickness becomes that square root (94.4%) in 50 micrometers of a half.

[0032]Therefore, the light transmittance of the maximum mD of 300 micro of the thickness of the sheet like board 1 will be 94.4% of 6th power, i.e., 70.8%. Since light transmittance becomes a gone back and forth back and forth part when using it as an optical disc, light transmittance will be total and will be obtained 50.1%. This figure is a value which can be equal to practical use enough.

[0033]Although the sheet like board 1 in which the above-mentioned recording layer 2 was formed may be used as a recording medium as it is, it is pasted together to the substrate which has rigidity and is good also

as a recording medium.

[0034] Drawing 3 pastes up the sheet like board 1 in which the recording layer 2 was formed on the supporting board 4 which consists of aluminum, glass, etc., and shows the recording medium made into lamination structure.

[0035] In this example, the recording layer 2 has attended the surface and record and reproduction are performed from the recording layer 2 side. Therefore, in considering it, for example as a magnetic recording medium, a carbon protective film is formed in the surface of the recording layer 2, or it forms lubricant layers, such as silicone oil.

[0036] In the case of an optical recording medium, it pastes together so that the recording layer 2 may counter with the supporting board 4 conversely, and through the sheet like board 1, it irradiates with a laser beam and can also have composition which is recorded and reproduced.

[0037] Or it is also possible to consider it as multilayer structure as shown in drawing 4. This multilayered optical disk pastes together optically the sheet like board 1 which formed the optical recording layer 12 on the supporting board 11 in which the uneven pattern was formed by injection molding or the 2P method, and formed the recording layer (optical recording layer) 2 on this via the transparent adhesives layer 13.

[0038] UV cure adhesive etc. are used, for example and the thickness of the adhesives layer 13 which is an interlayer is about 20-70 micrometers. It is possible to also make the semi-hardening transparent plastic film etc. of the thickness in which it does not interfere optically intervene as an interlayer.

[0039] A pressure-sensitive adhesive sheet is also optically preferred at the point of being transparent. A pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet consists of acrylic pressure sensitive adhesive, for example, it is the double-sided pressure sensitive adhesive sheet excellent in transparency and the homogeneity of thickness, for example, there are trade name DA-8320 by NITTO DENKO CORP. and DA-8310 grade.

[0040] As a result of measuring using a spectrophotometer (Jasco V750) about this pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet, for example, the light transmittance of trade name DA-8310 by NITTO DENKO CORP., it turned out that the wavelength band up to 300 nm shows the light transmittance of not less than 90%, and it has about the same good transparency as a glass plate.

[0041] It faces reading information and the thing small as much as possible of the double reflex of the adhesives layer 13 which is an interlayer is preferred. Even if it tries to focus a reading laser beam, astigmatism is increased and it becomes impossible to be able to finish extracting, if a double reflex is large. As a result of measuring the double reflex of the above-mentioned pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet, it was error-of-measurement within the limits (almost zero).

[0042] Therefore, it can be said that the above-mentioned pressure-sensitive pressure sensitive adhesive sheet is satisfactory as the adhesives layer 13 from the field of an optical property.

[0043] As the above-mentioned supporting board 11, 1.2 mm in thickness or a 0.6-mm polycarbonate board is used, for example. On the recording layer 2, the protective film 3 which consists of ultraviolet-rays resin is formed.

[0044] When the above thickness considers shaping of the sheet like board which has an uneven pattern thinly, even if shaping is difficult for conventional injection molding, compression molding, etc. and they are able to fabricate a resin pellet by the method of carrying out melt molding, Transfer nature, a double reflex,

a tilt, etc. cannot satisfy the various characteristics required of an optical disc.

[0045]Although a method (the 2P method), roll compression forming (the sheet embossing method), etc. by photopolymerization are examined in addition to this, the actual condition is hardly used from problems, such as productivity, a manufacturing cost, reliability, and quality.

[0046]For example, although rolled form La Stamp is used for JP,5-16230,A or JP,6-68527,A or the sheet forming method which fixes La Stamp to a roll and compresses melting resin is indicated as a sheet embossing method, A complicated process and machine accuracy — pattern formation of the detailed unevenness must be carried out by etching or electrocasting, or La Stamp must be fixed to a roll without unevenness — are needed for a mirror plane roll.

[0047]In addition, in the sheet forming by compression of melting resin, modification of deviation-from-circular-form gap, a pit, and a groove takes place easily according to the double reflex nonuniformity by the resin orientation at the time of rolling, the differential shrinkage of resin by the difference in the conveying tension (flow direction of resin) of a rolling direction, etc., and it is easy to cause a tracking error, disorder of an RF signal, etc.

[0048]Even if it uses a mirror plane roll, \*\*\*\*\* (die line) of T-die needs to remain as thickness nonuniformity, and the sheet which carried out roll compression embossing extrusion from T-die needs to pose the problem that the aberration by the difference in a refractive index is big, for this reason needs to manage roll temperature, revolving speed, rotation unevenness, etc. severely.

[0049]Then, a desired replica is created with sufficient productivity by carrying out heat crimping of the sheet which is satisfied with this invention of an optical property, for example to La Stamp by which prepit and a groove were minced, and carrying out embossing to it directly with a sticking-by-pressure roll.

[0050]Hereafter, the manufacturing process by this invention is explained.

[0051]First, the sheet used as a substrate is prepared. This may use a commercial transparent sheet and may use the transparent sheet which carried out continuation extrusion with the extruder and was formed.

[0052]As for the thickness of a sheet, it is preferred to carry out within the limits of 70–300 micrometers. Although the construction material of a sheet is not asked, polycarbonate, polyester, amorphous polyolefine, etc. are preferred, for example. In the case of a magnetic disk, I hope that it is not necessarily optically transparent.

[0053]Next, heat crimping of the sheet is set and carried out between the flat heating stage which fixed La Stamp, and a sticking-by-pressure roll (metal or thing which carried out the rubber lining.), and the uneven pattern of La Stamp is transferred.

[0054]At this time, the temperature of a heating stage (namely, La Stamp) is set as a temperature higher 5–60 \*\* than the glass transition point of a sheet, and a desirable temperature high 10–40 \*\*.

[0055]On the other hand, a sticking-by-pressure roll is set as a temperature lower 5–80 \*\* than the glass transition point of a sheet, and a desirable temperature low 5–40 \*\*.

[0056]Subsequently, the sheet in which the uneven pattern was transferred by heat crimping is cooled below to a glass transition point, and a sheet is torn off from La Stamp. Spraying and the cooling roller of exhaust air may be used for cooling of a sheet.

[0057]Then, after forming record film and forming a protective film if needed, it clips circularly and is considered as an optical disc and a magnetic disk.

[0058]In the case of the optical disc only for playback, the above-mentioned record film forms the reflection film which consists of aluminum etc., for example. Also in the case of a magneto-optical disc, a phase change disk, an added type disk of a postscript, etc., predetermined record film is formed with techniques, such as vacuum evaporation and weld slag.

[0059]After applying a protective film with a roll coat or a spin coat, for example in the case of an ultraviolet-curing-resin film, it irradiates with and hardens ultraviolet rays.

[0060]What is necessary is just to use a press or a laser cutter, in order to carry out trimming of the sheet to desired size and shape.

[0061]Drawing 5 shows an example of the manufacturing installation which performs the process of these series continuously.

[0062]In this manufacturing installation, the sheet 21 is continuously supplied from the delivery roll 22, and is rolled round by the winding roll 23.

[0063]And the embossing transfer section, the recording layer film formation part, the protective film formation part, and the punching part are arranged one by one in the feed route of the sheet 21.

[0064]An embossing transfer section is a portion which transfers embossing (uneven pattern) of the prepit which comprised the sticking-by-pressure roll 24 and La Stampa 25, put the sheet 21 by these, and was formed in La Stampa 25, a groove, etc. on the sheet 21.

[0065]Although the above-mentioned sheet 21 is considered as composition it runs in the state where predetermined has held in the sticking-by-pressure roll 24, and it was twisted around it on the square by the guide roll 26 here, in order to prevent sagging by thermal expansion, for example, it is good also as composition which carries out preheating, applying tension with a preheating roll.

[0066]By using for the sticking-by-pressure roll 24 the roll etc. with which silicone rubber was lined and ground by predetermined thickness (for example, about 6 mm), for example, and circulating through the warm water etc. which were heated to the inside, It is considered as a temperature lower 5-80 \*\* than the glass transition point of the sheet 21, and a desirable temperature low 5-40 \*\*. Therefore, when a polycarbonate sheet (145 \*\* of glass transition points) is used for the sheet 21, 65-140 \*\* of temperature of the sticking-by-pressure roll 24 shall be 105-140 \*\* preferably.

[0067]On the other hand, above-mentioned La Stampa 25 is laid on the heating stage 27 which incorporated the electromagnetic induction heating coil etc., for example, and La Stampa 25 is also heated by heating this heating stage 27. At this time, cooking temperature of the heating stage 27 (namely, La Stampa 25) is made into a temperature higher 5-60 \*\* than the glass transition point of a sheet, and a desirable temperature high 10-40 \*\*. As a heating method of the heating stage 27, a heater, heating by an oil temperature besides said electromagnetic induction heating coil, etc. are employable.

[0068]This heating stage 27 appears on the moving stage 28, between the sticking-by-pressure rolls 24, in an insert lump, it is interlocked with [ sheet / 21 / above-mentioned ] delivery of the above-mentioned sheet 21 until it moves to the below-mentioned refrigeration unit and the position which counters, after above-mentioned La Stampa's 25 beginning, and it is made movable.

[0069]The refrigeration unit 29 cools the sheet 21 by a cooling pad or air spraying, and the sheet 21 exfoliates from La Stampa 25 in this position. It is usable in what etc. was provided with the quick cooling mold release apparatus (for example, marl shrine make, a trade name cold pistol) by the low-temperature air

generator using adiabatic expansion as this refrigeration unit 29.

[0070]Although the above is the composition of an embossing transfer section, Behind the sheet feed direction of this refrigeration unit 29, the recording layer film formation part, the protective film formation part, and the punching part are arranged one by one, and a series of processes from formation of the uneven pattern to the sheet 21 to membrane formation of a recording layer or a protective film and disk-izing are performed with what is called in-line.

[0071]To the above-mentioned recording layer film formation part, the continuation sputter device 30 here at a protective film formation part For example, the ultraviolet-curing-resin supply nozzle 31a, The punching press 32 is used for a punching part for the coater 31 provided with the spreading roll 31b, the ultraviolet irradiation lamp 31c, etc., respectively, and spreading formation of membrane formation by the weld slag of a recording layer or a protective film and punching to disk form are performed.

[0072]Although the heating stage 27 was made movable and it had composition which carries out embossing transfer one by one by La Stampa 25 of one sheet in the above device, as shown, for example in drawing 6, it is also possible to make the heating stage 27 into a fixed state, to circulate La Stampa 25 of two or more sheets, and to plan an efficiency increase.

[0073]The crevice 27b in which the La Stampa mounting unit 33 is accommodated is established in the heating stage 27 which specifically built in the heating method 27a as shown in drawing 7, It is made to move one by one, where La Stampa 25 is held to this La Stampa mounting unit 33, and cooling with the refrigeration unit 29 and the sheet 21 from La Stampa 25 are exfoliated from sticking by pressure of the sheet 21. At this time, the La Stampa mounting unit 33 makes about 0.3–0.5 mm and height lower than La Stampa 25.

[0074]Delivery of the sheet 21 can be made smooth by cutting off the corners the front of the feed direction of the sheet 21 of the heating stage 27, or back, and attaching some tapers 27c and 27d.

[0075]Or as shown in drawing 8, it can also be considered as the system using a belt. Namely, it builds over the mirror plane belts 34, such as a stainless steel belt, for example between the rolls 35 and 36 of a couple, and is made to run at the same speed as the sheet 21. And fixed arrangement of two or more La Stampa 25 is carried out on this mirror plane belt 34. Thereby, it is repeatedly sent in one after another from the La Stampa 25 heating stage 27 to refrigeration unit 29 position.

[0076]If the conveyance guide hole 21a, the disk punching guide hole 21b, etc. are beforehand formed in the sheet 21 with techniques, such as a press, at this time as shown in drawing 9, Positioning to La Stampa 25 and positioning to punching press 32 grade will become positive, and it will become possible to establish a high-precision process.

[0077]As mentioned above, although the manufacturing method and manufacturing installation which are consistent and perform even punching to membrane formation of a recording layer, formation of a protective film, and a disk from embossing transfer were explained, an embossing transfer process can also be performed, for example, after forming a recording layer beforehand on a sheet. In this case, what is necessary is just to arrange the continuation sputter device 30 for forming a recording layer before an embossing transfer section, as shown in drawing 10.

[0078]According to an above-mentioned manufacturing method and the manufacturing installation, like [ in direct embossing by the extruder – T-die ], for example, The optical strain by the flow nonuniformity called

polymer adhering to the accuracy of T-die or T-die or the die line by \*\* do not occur, and some die lines disappear with the heat and pressure at the time of embossing, and a desired disk is obtained with the sufficient yield.

[0079]In injection molding, a disk with a thickness of 0.3 mm or less which cannot be attained can be manufactured in the state with little warping deformation by a double reflex of 10 nm or less, and what is called a floppy disk type of optical disc and the high density optical disk corresponding to high NA of surface read-out can be manufactured.

[0080]Sheet cooking temperature can be set up highly and the productivity which cannot be attained in general injection molding can be secured by making the feed rate of a sheet quick.

[0081]

[Example]Hereafter, a concrete experimental result is explained.

[0082]The uneven pattern (a pit and a groove) was transferred to the polycarbonate sheet using the device shown in example 1 drawing 5.

[0083]The used polycarbonate sheet is four kinds, 70 micrometers in thickness, 100 micrometers, 125 micrometers, and 200 micrometers.

The glass transition point is 145 \*\*, and a double reflex is 20 nm or less.

[0084]Heating stage temperature (La Stampa temperature), and roll pressure and the feed rate of a sheet were changed, and the quality of transfer nature was investigated. A result is shown in Table 1.

[0085]

[Table 1]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
145	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
	25	1200	転写不良
165	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
185	20	600	転写性良好
195	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

[0086]Good transfer nature was able to be obtained by making temperature of a heating stage into a proper temperature so that clearly also from Table 1.

[0087]The amorphous polyolefin sheet (the Nippon Zeon Co., Ltd. make, trade name ZEONEX sheet) was used instead of example 2 polycarbonate sheet, and the uneven pattern was transferred like Example 1. 140 \*\* and the double reflex of the thickness of the used amorphous polyolefin sheet are 10 nm or less 125 micrometers and a glass transition point. A result is shown in Table 2.

[0088]

[Table 2]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
140	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
155	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
170	20	600	ロール表面凹凸等くもり
190	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

[0089]The amorphous polyolefin sheet (the Japan Synthetic Rubber Co., Ltd. make, trade name ARTON sheet) was used instead of example 3 polycarbonate sheet, and the uneven pattern was transferred like Example 1. 170 \*\* and the double reflex of the thickness of the used amorphous polyolefin sheet are 10 nm or less 100 micrometers and a glass transition point. A result is shown in Table 3.

[0090]

[Table 3]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
190	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
200	20	1200	転写性良好
210	20	1200	溶解で分解ガス、表面凹凸

[0091]The polyethylene terephthalate sheet (70 micrometers in thickness, 125 \*\* of glass transition points, 30 nm or less of double reflexes) was used instead of example 4 polycarbonate sheet, and the uneven pattern was transferred like Example 1. A result is shown in Table 4.

[0092]

[Table 4]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
135	20	600	部分的に転写不良
150	15	600	転写性良好、分解ガス肌荒れ
160	20	600	分解による表面肌荒れ
185	20	600	溶融により分解、白濁

[0093]In the case of the polyethylene terephthalate sheet, it was difficult to acquire a good transfer state by the surface roughness by cracked gas, etc.

[0094]In the example of five examples, the uneven pattern was transferred to the sheet which formed the recording layer beforehand, and production of the optical disc was tried.

[0095]The used sheet is the same amorphous polyolefin sheet as previous Example 2.

20-nm-thick chalcogenide type record film was formed by weld slag.

The presentation of chalcogenide type record film is germanium:Sb:Te=2:2:5.

[0096]The uneven pattern was transferred to the amorphous polyolefin sheet which formed said chalcogenide type record film using the device shown in drawing 10. A result is shown in Table 5.

[0097]

[Table 5]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
160	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	分解ガスによる表面凹凸大

[0098]Also when record film was beforehand formed so that clearly also from Table 5, good transfer nature was obtained.

[0099]The sheet which formed the magnetic alloy a priori was fabricated in the example of six examples.

[0100]The used sheet was the same amorphous polyolefin sheet as previous Example 2 and Example 5, formed following each class by vacuum evaporation or weld slag, and used it as the magnetic alloy layer (recording layer).

[0101]

Ground chromium film (Cr) : 80-nm magnetic layer cobalt (Co):80-nm platinum (Pt) : The uneven pattern was transferred like Example 5 to the sheet in which 20 nm of this magnetic alloy layer was formed. A result is shown in Table 6.

[0102]

[Table 6]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	600	完全転写
	20	600	完全転写
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好

[0103]Good transfer nature was obtained also in the sheet in which the magnetic alloy layer was formed.

[0104]Then, production of the hard disk was tried using this sheet.

[0105]That is, the spin coat of the ultraviolet curing resin was first carried out to the 0.3-mm-thick disc-like aluminum plate generally used as a substrate of a hard disk. Mirror polishing of this aluminum plate is carried out, and the diameter of inside and outside is processed into desired shape.

[0106]Next, after forming the above-mentioned magnetic alloy layer, trimming of the embossed sheet which performed concavo-convex transfer was carried out to the same size as an aluminum substrate, and it put on the aluminum substrate which turned the concavo-convex transfer face (magnetic alloy stratification side) up, and applied ultraviolet curing resin.

[0107]After carrying out the high velocity revolution (3000-4000 rpm) in this state and shaking off excessive ultraviolet curing resin, it irradiated with ultraviolet rays during rotation, and the sheet was pasted up on the aluminum substrate.

[0108]The sheet was pasted up also like the field of the opposite hand of an aluminum substrate, and the disk with which the signal surface was formed in both sides was obtained.

[0109]The following protective film was formed in the last, lubricant was applied further, and the hard disk was completed.

[0110]

Carbon protective film :12-nm lubricant (silicone oil) : The example of seven 2-nm examples is an example applied to the organic-coloring-matter system optical disc.

[0111]First, the following organic-coloring-matter recording layer was formed in the 125-micrometer-thick polycarbonate sheet by a spin coat or vacuum evaporation as record film.

[0112]

Cyanine-system organic coloring matter (it is a spin coat about a solvent diluent): 100-200nm phthalocyanine system organic coloring matter (vacuum evaporation) : the uneven pattern was transferred like Example 5 to 100-200 nm, next the sheet in which this organic-coloring-matter recording layer was formed. A result is shown in Table 7.

[0113]

[Table 7]

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
150	15	500	不完全転写
	20	800	転写不良
175	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	内部ガスによる表面凹凸有

[0114]Although in general good transfer nature was obtained, when cooking temperature was high, the surface unevenness by inner gas was observed. Since the decomposition temperature of organic coloring matter is as high as 260-270 \*\*, it is thought that the gas from an inside is based on the low molecular weight compound or hygroscopic water in a sheet.

[0115]

[Effect of the Invention]According to this invention, it can respond to densification easily and it is possible to provide the simple recording medium of handling like what is called a floppy disk so that clearly also from the above explanation.

[0116]According to the manufacturing method of this invention, and the manufacturing installation, it is possible to manufacture the recording medium which can form an uneven pattern efficiently by good transfer nature to a sheet, therefore has the characteristic corresponding to densification with sufficient productivity.

#### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an outline sectional view showing an example of the recording medium which applied this invention.

[Drawing 2]It is a characteristic figure showing the spectrum optical property of a polycarbonate sheet.

[Drawing 3]It is an outline sectional view showing other examples of the recording medium which applied this

invention.

[Drawing 4]It is an outline sectional view showing the example of further others of the recording medium which applied this invention.

[Drawing 5]It is a mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which is consistent and performs the process from concavo-convex transfer to punching.

[Drawing 6]It is a mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which moves two or more La Stamp a one by one with the La Stamp a mounting unit, and performs concavo-convex transfer.

[Drawing 7]It is an outline sectional view showing an example of a heating stage used by a fixed state.

[Drawing 8]It is a mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which moves two or more La Stamp a one by one with a belt, and performs concavo-convex transfer.

[Drawing 9]It is an important section outline top view showing the formed state of the tooling holes to a sheet.

[Drawing 10]It is a mimetic diagram showing an example of the manufacturing installation which performs concavo-convex transfer after formation of a recording layer.

[Description of Notations]

1 A sheet like board and 2 [ La Stamp a, 27 heating stages, 29 refrigeration units ] A recording layer and 3 A supporting board and 24 A sticking-by-pressure roll and 25

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-185291

(43)公開日 平成11年(1999)7月9日

(51) Int.Cl. <sup>®</sup>	識別記号	F I
G 11 B 7/24	5 3 1	G 11 B 7/24
		5 3 1 Z
5/82		5/82
5/84		5/84
7/26	5 2 1	Z
		7/26
		5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-22306  
(22)出願日 平成10年(1998)2月3日  
(31)優先権主張番号 特願平9-280823  
(32)優先日 平9(1997)10月14日  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

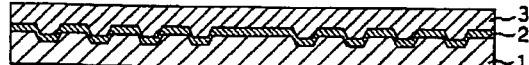
(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72)発明者 荒川 宣之  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72)発明者 山崎 剛  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(72)発明者 秋山 雄治  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録媒体及びその製造方法、製造装置

(57)【要約】

【課題】 高密度化に対応し得る記録媒体を提供し、さらには、かかる記録媒体を生産性良く製造することができる製造方法、製造装置を提供する。

【解決手段】 表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板上に記録層が形成される記録媒体である。この記録媒体は、いわゆるフレキシブルディスクとしてもよいし、剛性を有する基板に貼り合ってもよい。この記録媒体は、表面に凹凸パターンを有するスタンパと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することにより形成することができる。記録層は凹凸パターンを転写した後に成膜してもよいし、転写前に予めシート状基板に成膜しておいてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板上に記録層が形成される記録媒体。

【請求項2】 上記記録層が光記録層であり、上記シート状基板の光透過率が波長300nm～800nmの領域において70%以上であることを特徴とする請求項1記載の記録媒体。

【請求項3】 上記シート状基板がポリカーボネートよりなることを特徴とする請求項2記載の記録媒体。

【請求項4】 上記シート状基板が剛性を有する基板に貼り合わされてなる請求項1記載の記録媒体。

【請求項5】 上記剛性を有する基板が光記録層が形成された光ディスク基板であり、光記録層が形成されたシート状基板が光学的に透明な中間層を介して貼り合わされ、多層構造とされていることを特徴とする請求項4記載の記録媒体。

【請求項6】 上記中間層が感圧性粘着シートであることを特徴とする請求項5記載の記録媒体。

【請求項7】 表面に凹凸パターンを有するスタンパと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することを特徴とする記録媒体の製造方法。

【請求項8】 凹凸パターンを転写した後、シート状基板上に記録層を形成することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項9】 予めシート状基板上に記録層を形成しておくことを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項10】 上記スタンパをシート状基板のガラス転移点よりも5～60℃高い温度に加熱することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項11】 上記圧着ロールの温度をシート状基板のガラス転移点よりも5～80℃低い温度に設定することを特徴とする請求項7記載の記録媒体の製造方法。

【請求項12】 シート状基板を連続的に供給するシート状基板送り出し手段と、表面に凹凸パターンを有するスタンパと、上記スタンパが載置され、これを加熱する加熱ステージと、上記スタンパに対して上記シート状基板を圧着する圧着ロールとを備えたことを特徴とする記録媒体製造装置。

【請求項13】 上記加熱ステージには電磁誘導加熱コイルが組み込まれていることを特徴とする請求項12記載の記録媒体製造装置。

【請求項14】 上記加熱ステージの後段にシート状基板をガラス転移点以下に冷却する冷却ユニットが設けられていることを特徴とする請求項12記載の記録媒体製造装置。

【請求項15】 上記スタンパを複数備え、これらス

ンパを加熱ステージ設置位置から冷却ユニット設置位置まで順次搬送する搬送手段が設けられていることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

【請求項16】 上記搬送手段が搬送ベルトであることを特徴とする請求項15記載の記録媒体製造装置。

【請求項17】 記録層成膜装置及び打ち抜きプレスが冷却ユニットの後方に設けられ、凹凸パターンの転写から打ち抜きまでの一連の工程が連続的に行われることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

【請求項18】 記録層成膜装置が加熱ステージの前方に設けられ、シート状基板に記録層が形成された後に凹凸パターンの転写が行われることを特徴とする請求項14記載の記録媒体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、厚さの薄いシート状の基板に記録層を形成した記録媒体に関するものであり、さらにはその製造方法、製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】オーディオ信号、ビデオ信号、さらには他の各種情報を記録する記録媒体として、光記録媒体や磁気記録媒体が知られている。

【0003】これらの記録媒体のうち、例えばいわゆるコンパクトディスクや書き換え型の光磁気ディスク、相変化ディスク、さらにはいわゆるディスクリート型ハードディスク等においては、データ情報やトラッキングサークル信号等が位相ピットやプリグルーブ等の微細凹凸パターンを情報記録層に形成することにより記録されている。

【0004】そして、これら微細凹凸パターンを有する情報記録層の形成方法として、例えば光ディスクでは射出成形法が広く行われている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録媒体の分野では、高密度化が急速に進められており、トラックピッチを狭くすること、光の記録波長を短くして最短ピット長を短くすること、情報を記録又は読み取ための光学レンズの開口数を大きくすること、情報記録層を重ね合わせて多層構造とすること、ディスク同士を貼り合わせて両面構造とすること、等が検討されている。

【0006】これらは、光学系や駆動装置等の改良、新材料の開発、生産技術の向上等の結果具現化されるものであるが、反面、個々の精度は厳しいものが要求されるようになってきている。

【0007】例えは、高密度化のための有力な手段として記録波長を短波長化した青レーザによる記録・再生技術や、光学系のレンズ開口数の増大等があるが、光のスポット径を小さく絞らなければならず、対物レンズを情報記録層に近づけなくてはならない。

【0008】本発明は、前述の高密度化に対応し得る記録媒体を提供することを目的とし、さらには、高密度化に対応した特性を有する記録媒体を生産性良く製造することが可能な製造方法、製造装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の記録媒体は、表面に凹凸パターンが形成された厚さ0.3mm以下のシート状基板上に記録層が形成されてなることを特徴とする。

【0010】記録密度の向上には、レーザ光の短波長化や開口数の増大が必要であり、結果として信号の記録・再生は記録媒体の表面近くで行う必要がある。

【0011】このことは、レンズの開口数NAと基板の厚さの関係、及び記録・再生に用いるレーザ光の波長λと開口数NAの関係からも明らかである。

【0012】

$$f = D / 2NA > WD \quad f : \text{レンズの焦点距離}$$

D : 対物レンズの有効径

NA : 対物レンズの開口数

WD : 対物レンズの作動距離

$$\text{焦点深度} = \lambda / (NA)^2$$

$$\text{スキューリー許容度} \propto \lambda / (NA)^3$$

$$\text{厚さムラ許容度} \propto \lambda / (NA)^4$$

以上の関係式より、これまで以上の高密度化を考え、開口数0.75以上でも対物レンズが基板とぶつからないようにするために、基板の厚さを0.3mm以下とすればよいことがわかる。

【0013】本発明の記録媒体は、厚さ0.3mm以下のシート状基板上に記録層が形成されてなることを特徴としているので、例えば光記録媒体の場合には、高NA化に対応可能である。

【0014】また、磁気記録媒体の場合には、高密度化と同時に、薄型化、軽量化が可能である。

【0015】ところで、基板の強度は厚さの三乗に比例関係にあり、基板の厚さを高NA化に伴って薄くしたときに、例えば射出成形法により成形しようとすると、ピットやグループの転写不良、樹脂の分子配向歪による複屈折の増大、配向歪や熱応力歪による変形等、様々な問題が発生する。

【0016】そこで提案されたのが、本発明の製造方法及び製造装置である。すなわち、本発明の記録媒体の製造方法は、表面に凹凸パターンを有するスタンパと圧着ロールにより厚さ0.3mm以下のシート状基板を挟み込み、加熱圧着により上記凹凸パターンをシート状基板に転写することを特徴とするものである。

【0017】また、本発明の製造装置は、シート状基板を連続的に供給するシート状基板送り出し手段と、表面に凹凸パターンを有するスタンパと、上記スタンパが載置され、これを加熱する加熱ステージと、上記スタンパ

に対して上記シート状基板を圧着する圧着ロールとを備えたことを特徴とするものである。

【0018】これら製造方法、製造装置を採用することで、0.3mm以下のシート状基板を用いた場合にも、転写性、複屈折等の特性を満足し得る記録媒体を生産性良く製造することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した記録媒体、及びその製造方法、製造装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0020】本発明の記録媒体の基本構成は、図1に示すように、厚さ0.3mm以下のシート状基板1上に記録層2を形成してなるものである。

【0021】シート状基板1の記録層2が形成される側の面には、ピット、グループ等の凹凸パターンが形成されており、結果として記録層2の表面にも凹凸パターンが形成されている。

【0022】記録層2は、光記録媒体の場合には、金属反射膜、光磁気記録層、相変化記録層、有機色素層等、あるいはこれらの組み合わせであり、磁気記録媒体の場合には、磁性合金薄膜等である。

【0023】上記記録層2の表面には、必要に応じて保護膜3を形成してもよく、例えば光記録媒体の場合には、紫外線硬化樹脂膜等が保護膜3として記録層2を覆って形成される。磁気記録媒体の場合には、潤滑剤層やカーボン膜等が保護膜3として形成される。

【0024】上述の構成の記録媒体は、円盤状に打ち抜き形成することで、いわばフレキシブル光ディスク、フレキシブルディスクリートディスクとして取り扱うことができる。

【0025】記録・再生は、記録層2側、基板1側のいずれからも行うことができ、例えば光記録媒体の場合、シート状基板1側からレーザ光を照射して記録・再生するような構成としても、基板1の厚さが0.3mm以下と非常に薄いため、高NA化等に十分に対応可能である。

【0026】なお、シート状基板1側からレーザ光を照射して記録・再生を行う場合、これまで以上の高密度記録を目指すことを考えると、光透過層となるシート状基板1は、記録や再生に使用するレーザ波長域において光の透過率が高いことが望まれる。

【0027】このような観点から、上記図1に示す構造の光記録媒体においては、シート状基板1にポリカーボネートシートを用いることが好ましい。

【0028】ポリカーボネートシートは、製法上の工夫等により純度を高めることで、広い波長域において良好な光透過性を示す。

【0029】図2は、厚さ100μmのポリカーボネートシートの透過率の波長依存性を示すもので、波長300nm以上において光透過率80%以上を示す。

【0030】400 nm以上の波長では、光透過率が頭打ちになっているが、これは空気とポリカーボネートシート、及びポリカーボネートシートと空気の界面における表面反射によるもので、それぞれ約4%、トータルで約8%のロスとなっている。

【0031】この分を差し引いて、材料そのものの光透過率を波長700 nm付近で100%とすると、波長300 nmでは読み取り値が82%であるから、 $82/92 = 89.1\%$ になる。この数値は、厚さ100 μmでの値であり、厚さが半分の50 μmでは、その平方根(94.4%)になる。

【0032】したがって、シート状基板1の厚みの最大値300 μmの光透過率は、94.4%の6乗、すなわち70.8%となる。光ディスクとして使用する場合、光透過率は往復分になるので、光透過率はトータルで50.1%得されることになる。この数値は、実用に十分耐え得る値である。

【0033】上記記録層2を形成したシート状基板1は、そのまま記録媒体として用いても良いが、剛性を有する基板と貼り合わせて記録媒体としても良い。

【0034】図3は、アルミニウムやガラス等からなる支持基板4に記録層2を形成したシート状基板1を接着し、貼り合わせ構造とした記録媒体を示すものである。

【0035】この例では、記録層2が表面に臨んでおり、記録や再生は記録層2側から行われる。したがって、例えば磁気記録媒体とする場合には、記録層2の表面にカーボン保護膜を形成したり、シリコーンオイル等の潤滑剤層を形成する。

【0036】光記録媒体の場合には、逆に記録層2が支持基板4と対向するように貼り合わせ、シート状基板1を通してレーザ光を照射し、記録・再生するような構成とすることもできる。

【0037】あるいは、図4に示すような多層構造とすることも可能である。この多層光ディスクは、射出成形、あるいは2P法等により凹凸パターンが形成された支持基板11上に光記録層12を形成し、この上に記録層(光記録層)2を形成したシート状基板1を光学的に透明な接着剤層13を介して貼り合わせてなるものである。

【0038】中間層である接着剤層13は、例えば紫外線硬化型接着剤等が用いられ、その厚さは20~70 μm程度である。なお、中間層としては、光学的に干渉しない厚さの半硬化透明プラスチックフィルム等を介在させることも可能である。

【0039】また、光学的に透明という点では、感圧性粘着剤シートも好適である。感圧性粘着シートは、例えばアクリル系粘着剤からなり、透明性、厚みの均一性に優れた両面粘着シートであり、例えば日東電工社製の商品名DA-8320、DA-8310等がある。

【0040】この感圧性粘着シート、例えば日東電工社

製の商品名DA-8310の光透過率について、分光光度計(Jasco V750)を用いて測定した結果、300 nmまでの波長域で90%以上の光透過率を示し、ガラス板並の良好な透明性を有することがわかった。

【0041】また、情報を読み出すに際し、中間層である接着剤層13の複屈折はできるだけ小さいことがほしい。複屈折が大きいと、読み取りレーザ光の焦点を絞ろうとしても非点収差が増加し、絞りきれなくなる。上記感圧性粘着シートの複屈折を測定した結果、測定誤差範囲内(ほぼゼロ)であった。

【0042】したがって、上記感圧性粘着シートは、光学特性の面から接着剤層13として問題ないと言える。

【0043】上記支持基板11としては、例えば厚さ1.2 mm、あるいは0.6 mmのポリカーボネート基板等が用いられる。また、記録層2上には、紫外線樹脂からなる保護膜3が形成されている。

【0044】上述のような厚さが薄く且つ凹凸パターンを有するシート状基板の成形を考えた場合、従来の射出成形や圧縮成型等、樹脂ペレットを溶融成形する方法では成形が難しく、仮に成形できたとしても、転写性、複屈折、チルト等、光ディスクに要求される諸特性を満足させることはできない。

【0045】これ以外に、光重合による方法(2P法)やロール圧縮成形法(シートエンボス法)等も検討されているが、生産性、製造コスト、信頼性、品質等の問題からほとんど利用されていないのが実情である。

【0046】例えば、シートエンボス法として、特開平5-16230号公報や特開平6-68527号公報等には、ロール状スタンパを用いたりロールにスタンパを固定して溶融樹脂を挾圧するシート成形法が開示されているが、鏡面ロールに微細凹凸をエッチングや電鋸でパターン形成したり、ロールに凹凸無くスタンパを固定しなければならない等、複雑な工程や機械精度を必要とする。

【0047】加えて、溶融樹脂の挾圧によるシート成形では、圧延時の樹脂配向による複屈折ムラや圧延方向の搬送張力(樹脂の流れの方向)の違いによる樹脂の収縮差等により真円度ズレやピット、グループの変形が起こりやすく、トラッキングエラーやRF信号の乱れ等を起こしやすい。

【0048】また、Tダイからロール挾圧エンボス押し出したシートは、鏡面ロールを使用してもTダイの筋目跡(ダイライン)が厚さムラとして残存し、屈折率の違いによる収差が大きな問題となり、このためにロール温度、回転速度、回転ムラ等を厳しく管理する必要がある。

【0049】そこで本発明では、例えば光学特性を満足するシートをプリピットやグループが刻まれたスタンパに圧着ロールで加熱圧着し、直接エンボス加工することにより、所望のレプリカを生産性良く作成する。

【0050】以下、本発明による製造プロセスについて説明する。

【0051】先ず、基板となるシートを準備する。これは市販の透明シートを用いてもよいし、押し出し機により連続押し出しして形成した透明シートを用いても良い。

【0052】シートの厚さは70～300μmの範囲内とするのが好ましい。シートの材質は問わないが、例えばポリカーボネート、ポリエチレン、アモルファスポリオレフィン等が好適である。なお、磁気ディスクの場合には、必ずしも光学的に透明でなくともよい。

【0053】次に、スタンパを固定したフラットな加熱ステージと圧着ロール（金属製またはゴムライニングしたもの。）間にシートをセットし、加熱圧着してスタンパの凹凸パターンを転写する。

【0054】このとき、加熱ステージ（すなわちスタンパ）の温度は、シートのガラス転移点よりも5～60℃高い温度、好ましくは10～40℃高い温度に設定する。

【0055】一方、圧着ロールは、シートのガラス転移点よりも5～80℃低い温度、好ましくは5～40℃低い温度に設定する。

【0056】次いで、加熱圧着により凹凸パターンが転写されたシートをガラス転移点以下まで冷却し、スタンパからシートを引き剥がす。シートの冷却には、エアの吹き付けや冷却ロールを用いてもよい。

【0057】続いて、記録膜を成膜し、必要に応じて保護膜を形成した後、例えば円形に切り抜いて光ディスク、磁気ディスクとする。

【0058】上記記録膜は、例えば再生専用光ディスクの場合、アルミニウム等からなる反射膜を成膜する。光磁気ディスクや相変化ディスク、追記型ディスク等の場合にも、所定の記録膜を蒸着やスパッタ等の手法により形成する。

【0059】保護膜は、例えば紫外線硬化樹脂膜の場合、ロールコートあるいはスピンドルコートにより塗布した後、紫外線を照射して硬化する。

【0060】また、シートを所望のサイズ、形状にトリミングするには、プレスまたはレーザーカッター等を用いればよい。

【0061】図5は、これら一連のプロセスを連続的に行う製造装置の一例を示すものである。

【0062】この製造装置において、シート21は送り出しロール22から連続的に供給され、巻き取りロール23に巻き取られる。

【0063】そして、シート21の供給経路に、エンボス転写部、記録層成膜部、保護膜形成部、打ち抜き部が順次配列されている。

【0064】エンボス転写部は、圧着ロール24及びスタンパ25から構成され、これらによってシート21を

挟み込み、スタンパ25に形成されたプリピット、グループ等のエンボス（凹凸パターン）をシート21に転写する部分である。

【0065】上記シート21は、ここではガイドロール26によって圧着ロール24に所定の抱き角で巻き付けられた状態で走行するような構成とされているが、例えば熱膨張によるタルミを防止するために、予備加熱ロールにより張力をかけながら予備加熱するような構成としてもよい。

【0066】圧着ロール24には、例えばシリコーンゴムが所定の厚さ（例えば6mm程度）でライニングされ研磨されたロール等が用いられ、その内部に加熱した温水等を循環することにより、シート21のガラス転移点よりも5～80℃低い温度、好ましくは5～40℃低い温度とする。従って、シート21にポリカーボネートシート（ガラス転移点145℃）を用いた場合には、圧着ロール24の温度は、65～140℃、好ましくは100～140℃とする。

【0067】一方、上記スタンパ25は、例えば電磁誘導加熱コイル等を組み込んだ加熱ステージ27上に載置されており、この加熱ステージ27を加熱することでスタンパ25も加熱される。このとき、加熱ステージ27（すなわちスタンパ25）の加熱温度は、シートのガラス転移点よりも5～60℃高い温度、好ましくは10～40℃高い温度とする。なお、加熱ステージ27の加熱手段としては、前記電磁誘導加熱コイルの他、ヒーターや油温による加熱等も採用可能である。

【0068】この加熱ステージ27は、移動ステージ28上に載っており、上記スタンパ25が上記シート21を圧着ロール24との間で挟み込みを開始した後、後述の冷却ユニットと対向する位置に移動するまで、上記シート21の送りと運動して移動可能とされている。

【0069】冷却ユニット29は、冷却パッドまたはエア一吹き付け等によりシート21を冷却するもので、この位置でシート21はスタンパ25から剥離される。この冷却ユニット29としては、断熱膨張を利用した低温エア一発生装置による急冷却離型装置（例えばマール社製、商品名コールドピストル）を備えたもの等も使用可能である。

【0070】以上がエンボス転写部の構成であるが、この冷却ユニット29のシート送り方向の後方には、記録層成膜部、保護膜形成部、打ち抜き部が順次配列されており、シート21への凹凸パターンの形成から、記録層や保護膜の成膜、ディスク化までの一連の工程が、いわゆるイン・ラインで行われるようになっている。

【0071】ここで、上記記録層成膜部には例えば連続スパッタ装置30が、保護膜形成部には例えば紫外線硬化樹脂供給ノズル31a、塗布ロール31b、紫外線照射ランプ31c等を備えた塗布装置31が、打ち抜き部には例えば打ち抜きプレス32がそれぞれ用いられ、記

録層のスパッタによる成膜や保護膜の塗布形成、ディスク形状への打ち抜きが行われる。

【0072】なお、上記の装置では、加熱ステージ27を移動可能とし、1枚のスタンパ25で順次エンボス転写するような構成としたが、例えば図6に示すように、加熱ステージ27を固定状態とし、複数枚のスタンパ25を循環させ、効率アップを図ることも可能である。

【0073】具体的には、図7に示すように加熱手段27aを内蔵した加熱ステージ27にスタンパ取付ユニット33を収容する凹部27bを設け、スタンパ25をこのスタンパ取付ユニット33に保持した状態で順次移動させ、シート21の圧着から冷却ユニット29での冷却、スタンパ25からのシート21の剥離を行う。このとき、スタンパ取付ユニット33は、スタンパ25よりも0.3~0.5mm程度、高さを低くする。

【0074】また、加熱ステージ27のシート21の送り方向の前方、あるいは後方を面取りして若干のテーパ27c、27dを付けることにより、シート21の送りを円滑にことができる。

【0075】あるいは、図8に示すように、ベルトを用いたシステムとすることもできる。すなわち、例えばステンレスベルト等のような鏡面ベルト34を一对のロール35、36間に掛け渡し、シート21と同じ速度で走行するようとする。そして、この鏡面ベルト34上に複数のスタンパ25を固定配列する。これにより、スタンパ25加熱ステージ27上から冷却ユニット29位置まで次々と繰り返し送り込まれる。

【0076】このとき、図9に示すように、シート21に搬送ガイド孔21aやディスク打ち抜きガイド孔21b等を予めプレス等の手法によって形成しておけば、スタンパ25に対する位置決めや打ち抜きプレス32等に対する位置決めが確実なものとなり、精度の高いプロセスを確立することが可能となる。

【0077】以上、エンボス転写から記録層の成膜、保護膜の形成、ディスクへの打ち抜きまでを一貫して行う

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
145	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
	25	1200	転写不良
165	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
185	20	600	転写性良好
195	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

【0086】表1からも明らかなように、加熱ステージの温度を適正な温度とすることにより良好な転写性を得ることができた。

【0087】実施例2

ポリカーボネートシートの代わりにアモルファスポリオ

レフィンシート（日本ゼオン社製、商品名ゼオネックスシート）を用い、実施例1と同様に凹凸パターンの転写を行った。使用したアモルファスポリオレフィンシートの厚さは125μm、ガラス転移点は140°C、複屈折は1.0nm以下である。結果を表2に示す。

【0078】上述の製造方法、製造装置によれば、例えば押し出し機～Tダイによる直接エンボスの場合のように、Tダイの精度やTダイに付着したポリマーかすによるダイラインと称される流れムラによる光学歪みが発生することなく、また多少のダイラインはエンボス時の熱と圧力により消滅し、歩留まり良く所望のディスクが得られる。

【0079】また、射出成形では達成し得ない厚さ0.3mm以下のディスクを10nm以下の複屈折で反り変形が少ない状態で製造することができ、いわゆるフロッピータイプの光ディスクや表面読み出しの高NA対応高密度光ディスクが製造可能である。

【0080】さらに、シート加熱温度を高く設定し、シートの送り速度を速くすることで、一般的な射出成形では達成不可能な生産性を確保することができる。

【0081】

【実施例】以下、具体的な実験結果について説明する。

【0082】実施例1

図5に示す装置を用い、ポリカーボネートシートに対して凹凸パターン（ピット及びグループ）の転写を行った。

【0083】用いたポリカーボネートシートは、厚さ70μm、100μm、125μm、200μmの4種類であり、そのガラス転移点は145°C、複屈折は20nm以下である。

【0084】加熱ステージ温度（スタンパ温度）や、ロール圧、シートの送り速度を変え、転写性の良否を調べた。結果を表1に示す。

【0085】

【表1】

レフィンシート（日本ゼオン社製、商品名ゼオネックスシート）を用い、実施例1と同様に凹凸パターンの転写を行った。使用したアモルファスポリオレフィンシートの厚さは125μm、ガラス転移点は140°C、複屈折は1.0nm以下である。結果を表2に示す。

## 【0088】

【表2】

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
140	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
155	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
170	20	600	ロール表面凹凸等くもり
190	20	1200	分解ガスによる表面凹凸大

## 【0089】実施例3

ポリカーボネートシートの代わりにアモルファスピリオレフィンシート（日本合成ゴム社製、商品名アートンシート）を用い、実施例1と同様に凹凸パターンの転写を行った。使用したアモルファスピリオレフィンシートの

⑩ 厚さは100μm、ガラス転移点は170°C、複屈折は10nm以下である。結果を表3に示す。

【0090】

【表3】

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
190	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1200	転写性良好
200	20	1200	転写性良好
210	20	1200	溶解で分解ガス、表面凹凸

## 【0091】実施例4

ポリカーボネートシートの代わりにポリエチレンテレフタレートシート（厚さ70μm、ガラス転移点125°C、複屈折30nm以下）を用い、実施例1と同様に凹

凸パターンの転写を行った。結果を表4に示す。

【0092】

【表4】

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
135	20	600	部分的に転写不良
150	15	600	転写性良好、分解ガス肌荒れ
160	20	600	分解による表面肌荒れ
185	20	600	溶融により分解、白濁

【0093】ポリエチレンテレフタレートシートの場合、分解ガスによる表面荒れ等により、良好な転写状態を得ることは難しかった。

カルコゲナイト系記録膜の組成は、Ge : Sb : Te = 2 : 2 : 5 である。

【0094】実施例5  
本例では、予め記録層を成膜したシートに対して凹凸パターンを転写し、光ディスクの作製を試みた。

【0096】図10に示す装置を用い、前記カルコゲナイト系記録膜を成膜したアモルファスピリオレフィンシートに対して凹凸パターンを転写した。結果を表5に示す。

【0095】用いたシートは、先の実施例2と同様のアモルファスピリオレフィンシートであり、厚さ20nmのカルコゲナイト系記録膜をスパッタにより成膜した。

⑩ 【0097】

【表5】

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
160	15	500	不完全転写
	20	600	完全転写には至らず
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	分解ガスによる表面凹凸大

【0098】表5からも明らかのように、予め記録膜を成膜した場合にも、良好な転写性が得られた。

**【0099】実施例6**

本例では、事前に磁性合金を成膜したシートを成形した。

【0100】使用したシートは先の実施例2や実施例5と同様のアモルファスポリオレフィンシートであり、下記の各層を蒸着またはスパッタで成膜して磁性合金層（記録層）とした。

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
170	15	600	完全転写
	20	600	完全転写
185	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好

【0103】磁性合金層を形成したシートにおいても、良好な転写性が得られた。

【0104】そこで、このシートを用いてハードディスクの作製を試みた。

【0105】すなわち、先ず、ハードディスクの基板として一般に用いられている厚さ0.3mmの円板状アルミニウム板に紫外線硬化樹脂をスピンドルコートした。なお、このアルミニウム板は、鏡面研磨されたものであり、内外径が所望の形状に加工されたものである。

【0106】次に、上記磁性合金層を形成した後に凹凸転写を行ったエンボス済みシートをアルミニウム基板と同じ大きさにトリミングし、凹凸転写面（磁性合金層形成面）を上にして紫外線硬化樹脂を塗布したアルミニウム基板に重ねた。

【0107】この状態で高速回転（3000～4000rpm）させ、余分な紫外線硬化樹脂を振り切った後、

シアニン系有機色素（溶剤希釈液をスピンドルコート）：100～200nm  
フタロシアニン系有機色素（蒸着）：100～200nm

次に、この有機色素記録層を形成したシートに対して、実施例5と同様に凹凸パターンの転写を行った。結果を表7に示す。

ステージ温度°C	ロール圧kg/cm	送速度mm/min	転写性の良否
150	15	500	不完全転写
	20	800	転写不良
175	15	600	転写性良好
	20	600	転写性良好
	25	1000	転写性良好
200	20	600	内部ガスによる表面凹凸有

【0114】概ね良好な転写性が得られたが、加熱温度が高い場合、内部ガスによる表面凹凸が観察された。有機色素の分解温度は、260～270°Cと高いことから、内部からのガスは、シート中の低分子化合物か吸湿水分によるものと考えられる。

**【0115】**

**【0101】**

下地クロム膜（Cr）：80nm

磁性層コバルト（Co）：80nm

白金（Pt）：20nm

この磁性合金層を形成したシートに対して実施例5と同様に凹凸パターンの転写を行った。結果を表6に示す。

**【0102】**

**【表6】**

回転中に紫外線を照射してシートをアルミニウム基板に接着した。

【0108】アルミニウム基板の反対側の面にも同様にシートを接着し、両面に信号面が形成されたディスクを得た。

【0109】最後に下記の保護膜を形成し、さらに潤滑剤を塗布してハードディスクを完成した。

**【0110】**

カーボン保護膜：12nm

潤滑剤（シリコーンオイル）：2nm

**実施例7**

本例は有機色素系光ディスクに応用した例である。

【0111】先ず、厚さ125μmのポリカーボネートシートに記録膜として下記の有機色素記録層をスピンドルコートあるいは蒸着により形成した。

**【0112】**

シアニン系有機色素（溶剤希釈液をスピンドルコート）：100～200nm  
フタロシアニン系有機色素（蒸着）：100～200nm

**【0113】**

**【表7】**

**【発明の効果】**以上の説明からも明らかのように、本発明によれば、高密度化に容易に対応することができ、且ついわゆるフロッピーディスクのように取り扱いの簡便な記録媒体を提供することが可能である。

【0116】また、本発明の製造方法、製造装置によれば、シートに対して凹凸パターンを良好な転写性で効率

50

良く形成することができ、したがって高密度化に対応した特性を有する記録媒体を生産性良く製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した記録媒体の一例を示す概略断面図である。

【図2】ポリカーボネートシートの分光光学特性を示す特性図である。

【図3】本発明を適用した記録媒体の他の例を示す概略断面図である。

【図4】本発明を適用した記録媒体のさらに他の例を示す概略断面図である。

【図5】凹凸転写から打ち抜きまでの工程を一貫して行う製造装置の一例を示す模式図である。

【図6】スタンパ取付ユニットにより複数のスタンパを

順次移動させて凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

【図7】固定状態で用いられる加熱ステージの一例を示す概略断面図である。

【図8】ベルトにより複数のスタンパを順次移動させて凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

【図9】シートへの位置決め孔の形成状態を示す要部概略平面図である。

【図10】記録層の形成後に凹凸転写を行う製造装置の一例を示す模式図である。

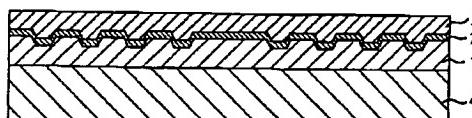
【符号の説明】

- 1 シート状基板、2 記録層、3 支持基板、24 壓着ロール、25 スタンパ、27 加熱ステージ、29 冷却ユニット

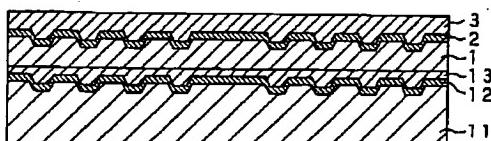
【図1】



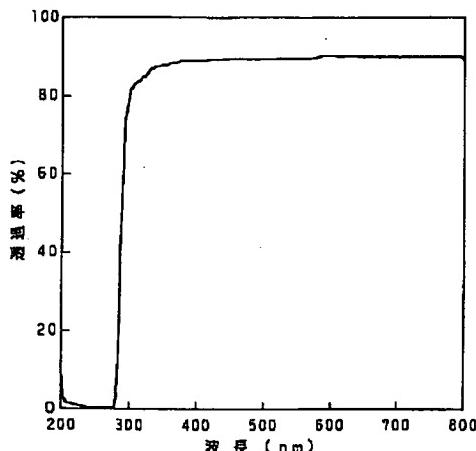
【図3】



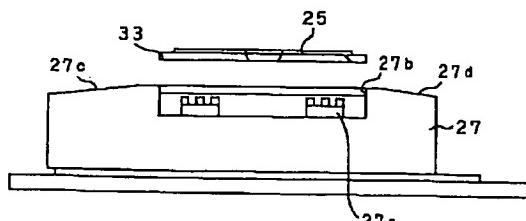
【図4】



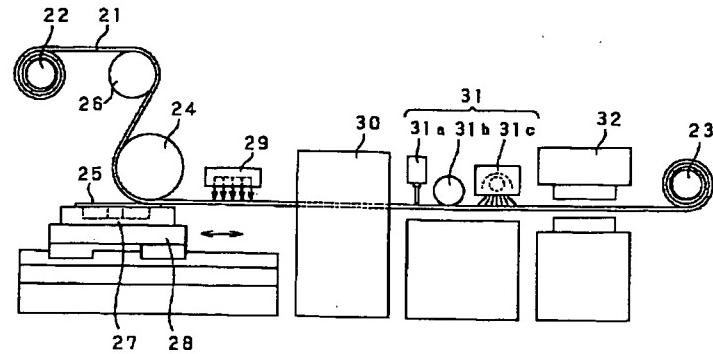
【図2】



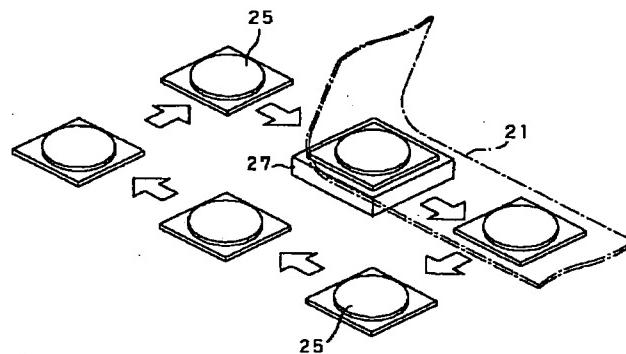
【図7】



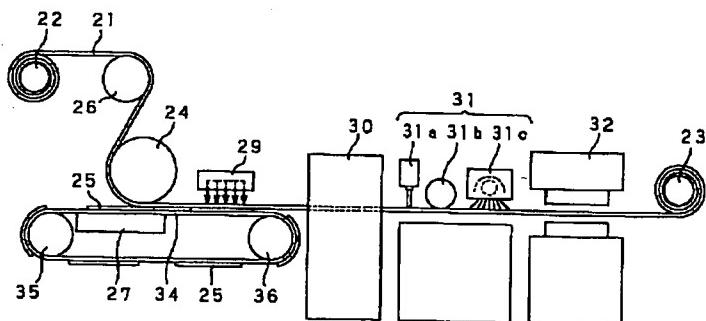
【図5】



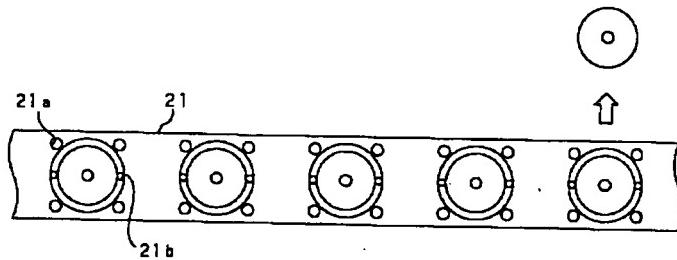
【図6】



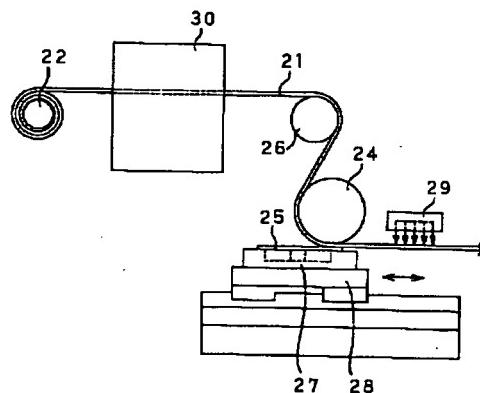
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.C1.<sup>b</sup>

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 1 1

F I

G 1 1 B 11/10

5 4 1

5 1 1 A

5 4 1 D

5 4 1 A

(72) 発明者 山本 真伸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
一株式会社内